

中原大學

103 學年度研究傑出教師獲獎人-

- 工業與系統工程學系 黃惠民教授
- 化學工程學系 張雍教授
- 機械工程學系 李昌駿副教授
- 化學系 林嘉和教授

謙沖自牧，關懷學生 - 工業系黃惠民教授



每個人在成長過程中，都會遇上許多不同的老師，其中有指導課業與研究的老師，亦有讓我們心靈成長茁壯的老師。憶起當年在中原大學的工業與系統工程學系，就有一位指導學生課業，同時引領學生開拓人生方向的生命導師：黃惠民教授。黃教授非常用心，秉著耐心、愛心關懷學生，並且注重師生良善關係的建立。黃教授身上也不時流露出溫文儒雅的學者風範，真可謂良師益友之最佳典範。

謙卑以成就學習

對於獲得本校-研究傑出獎的榮譽，黃教授說：「相信上帝看顧著我。」就如同詩篇 37 章 3-4 節所應許的：「你當倚靠 耶和華而行善，住在地上，以他的信實為糧；又要以 耶和華為樂，他就將你心裡所求的賜給你。」把事情交託給上帝，上帝自然會應許給你。教授也舉了球星林書豪在 NBA 發光的歷程為例，他認為林書豪的成功是基於在逆境中不斷的努力，以及對上帝交託信心、耐心等候時機到來；而即使表現突出亦不居功，反而將榮耀分享給他人。黃教授說：「多想著別人，把自己擺在後面，這樣社會才會凝聚更多力量。」如同腓立比書 2 章 3-4 節所述：「凡事不可結黨、不可貪圖虛浮的榮耀。只要存心謙卑、各人看別人比自己強。各人不要單顧自己的事、也要顧別人的事」。

藉由讀書會傳達期許

黃教授說，真正進入專門的研究領域，是從美國回臺後，只是教授仍將功勞歸予與學生所建立的關係。由於教授非常注重學生的品德，常藉由信仰的正向力量影響學生，使學生從生活到學業，幾乎都是自動自發，毋須老師盯盯，讓他有更多時間專注於研究，學生也透過研究與論文撰寫回饋教授。因此，黃教授發表

SCI 期刊無數、指導學生論文也獲獎無數；黃教授發表過超過 400 篇期刊與國內外會議論文，而指導過的 120 多位碩士生與 20 多位博士生中，也有多位在國內外學術機構任教或擔任產業的重要職位。黃教授說：「好的學生更需要開拓視野，追求更高的境界。」認為學生只要能力足夠，就應該盡快畢業去尋找更好的發展，也因為這樣的開枝散葉，黃教授常和過去曾經指導、現在也成為教授的學生合作，拓展研究領域、精益求精。

黃教授亦提及，每週會與學生進行讀書會，分享的不是學術知識，而是更加廣泛的生活經驗與人生哲理，藉由讀書會傳達老師對學生的期許，也期待這樣的聚集能帶給學生學習與研究的正向影響。有時，當黃教授發現在學習或研究上遇到困難的學生，便會主動伸出援手，為學生雪中送炭；畢竟逆境在所難免，重要的是面對逆境時成長的勇氣與動力，這便是黃教授三十多年來一直持續傳達給學子們的信念。

由此可見黃教授務實的將信仰融入於學習、生活、教學與研究之中，並且謙虛的看待自己的成就。在學習上，黃教授對於中醫十分感興趣且有好的敏銳度，目前正向中醫專家學習。學海無涯、術業有專攻，活到老學到老是黃教授的人生哲學。而教授的宣教理念，則是將信仰融入生活，把自己的成就分享出去，協助學生找到人生方向，並且平衡成長；這樣的老師，是真誠的為學生著想。黃教授還提起每年教師節研究生替他慶生，而去年有 70 多位畢業的研究生回來，令他感到非常高興與感動。學生感激老師的教育，老師也感激學生的回饋，能見到這樣的情景，黃教授備感欣慰，亦師亦友也正是他與學生的寫照。

化工系 張雍 教授



研究論述

化工系 張雍 博士，一九九八年七月於中原大學化工系畢業，於台灣大學化工系取得博士學位後，前往美國華盛頓大學化工系從事博士後研究工作，二〇〇六年二月進入中原大學化工系從事教學研究服務工作迄今，二〇一三年八月升等為教授，同年獲本校特聘教授之榮銜。個人研究專長與領域為生醫

材料與生物分子工程，包含仿生雙離子功能性複合材料、智能型生醫薄膜、抗生物分子沾黏技術、血球分離技術等。近年來在化學工程研究方面的貢獻有：於國內外大學院校共受邀 30 餘場學術研究專題演講；於國際 SCI 學術期刊發表共計約 126 篇研究著作，獲國際學術引用次數已超過 2400 次，並於學術研討會發表約 180 篇會議論文；指導之研究生與專題生共計 26 人次獲得專題研究論文競賽獎項；從基礎研究到初階技術研發，成功發展出可抗生物沾黏材料之分子設計與製備方法，目前已獲得 12 項發明專利。學術研究獲獎方面有：2010 台灣化學工程學會「學術勵進獎」；2011 中原大學「研究傑出教師獎」；2012 行政院國家科學委員會「吳大猷先生紀念獎」；2013 中華民國高分子學會「傑出高分子青年科技獎」；2014「美國匹茲堡國際發明展金牌」與中原大學「研究傑出教師獎」。

經驗分享

為何學術研究重要？這個問題是每個身為大學教授的學者需要深究的。大學是一個讓教授透過教學來啟發專業知識人才的教育單位，同時也提供教授帶領研究生共同探索未知、挖掘新知與產生創新發明的驅動力量，來培育核心創新人才，這才是國家社會不斷進步與正向發展的源動力。每個人從小到大會經歷一連串的取捨過程，才能成長並往前邁進，大人們總是不斷提醒著下一代要做明智的抉擇，同理，做好學術研究工作，首先要為自己建立一座取捨天平，找出適合自己做研究的核心價值。研究題目的選擇是非常重要的，大部份的研究工作總是容易陷入隨波逐流，這是需要避免的，在全球競爭激烈的研究領域中，找出論點的獨特性才能讓自己的研究成果受到注意與重視，產生學術影響力。而學術研究的產出，不單單只是論文的發表，重要的是研究過程中所培育出的人才，才能讓創新思維不斷的延續下去。如何將特色元素融入到研究中？找出自己的強項才有機會在研究產出中形成亮點，亦即特色。對於大學的新進教師，建立研究室總是會遇到的問題是如何踏出成功的第一步？當然是首先要獲得科技部的研究補助才

能有一個好的學術研究起點，這是一個需具備高度意志力的馬拉松慢跑，持續探索新知與不斷找尋問題的答案。建立好的研究平台才能讓學術研究循環經營，創新源源不絕，這也是大學為何需要成立研究中心，補助特色領域，鼓勵教授跨領域合作，提升學術研究的力量才能帶動高等教育的水平。

對於如何提升研究視野與水平，一般需要做到下列幾點：(1) 有系統性的分析自己所專研的領域，哪些是目前無法克服或尚未被解答的問題，並持續發表研究成果，建立學術影響力；(2) 找出在該專業領域突出的研究團隊，並前往交流與訪問，建立國際學術關係；(3) 參加國際研討會，掌握研究脈動大趨勢，並盡可能認識相同領域的研究學者，建立實質互訪關係；(4) 執行國際合作研究計劃，落實跨國跨校的人員交流與相互學習，強化自己與研究室學生的國際視野；(5) 參與學術組織的審查委員、期刊編輯、論文審查、學會要員等活動。學術研究是一個長期不斷累積的工作，中原大學已經歷 60 年的努力成長及各項資源的積累，校園提供高品質的教學資源、研究環境與行政服務，讓我在不到 10 年的時間，在薄膜中心建立生醫薄膜領域完整的研究、教學與服務平台，得以順利執行各項科技部專題計畫，推動教育部國際學程、與經濟部產學合作計畫。這背後當然是要付出相當大的努力與時間，但成功教育、啟發我們的下一代是大學與教授的責任。

機械系 李昌駿 副教授



研究論述

李昌駿博士從事電子封裝可靠度與半導體元件力學設計及量測已有多數之專業經驗；因博士畢業後直接進入至業界工作之緣故，故亦具半導體晶片之銅晶片前段與後段製程應力分析，薄膜介面破裂行為分析，以及先進封裝可靠度分析之相關研發與實務經驗。研究專長主要為計算固體力學、疲勞分析、破壞力學，三維晶片系統整合與力學設計研究、奈微電子元件後段製程改善與可靠度研究、多域耦合之非線性有限單元分析、多尺度之次模組化模擬，以及先進電子封裝技術與元件應變工程技術等；目前研究主題以可撓式元件封裝結構、奈米元件結構之力學行為分析與設計、多層堆疊薄膜破壞現象諸如銅導線/低介電材料(Cu/Low-k)之脫層分析為主。研究成果亦發表於各大國際重要研討會與知名之期刊。迄今發表 SCI 期刊 62 篇、國際研討會論文 106 篇，通過台灣專利 7 項與美國專利 2 項。專門著作兼具學術性與產業應用性。由於在機械固體計算力學方面呈現豐碩研究結果與優秀之學術表現，榮獲行政院科技部 102 年度吳大猷先生紀念獎與 102 年度科技部優秀年輕學者研究計畫獎勵，並連續三年榮獲中原大學年輕學者獎勵(2012 年-2014 年)，與 2014 國際先進製造研討會 (ICAM 2014) 優秀年輕學者獎。此外，獲邀擔任 SCI 期刊 Journal of Mechanics 之副編輯。2014 年晉升國際電機電子工程師學會資深會員 (IEEE Senior Member)、擔任 27 個國際 SCI 期刊論文之審查委員，以及 IEEE IMPACT 國際研討會 Technical Program Committee Member。

在三維晶片矽基封裝研究方面，針對矽穿孔式之三維晶片(3D-ICs)，創新使用一晶圓級底填膠結合熱壓法製程方式，成功地解決晶片間因艱鉅過小而導致充填底膠不易而導致孔洞發生進而影響接點可靠度問題，且研究利用微凸塊接點 (Microbumps) 配置以改善因晶片薄化所造成堆疊晶片翹曲行為。此外，並系統性地對於封裝結構之組裝力學行為與微凸塊接點可靠度進行分析與研究。

在可撓式元件封裝設計與基板結構方面，發展出一創新可撓基板應力模擬分

析與推導一多層薄膜結構力學模型，用以發現結構之中性軸位置，並設計結構能將有機發光二極體(OLED)元件之位置座落於該結構之中性軸厚度平面上，期以使得 OLED 元件自身所遭受之彎曲應力或應變為零，進而提高可撓基板之機械彎曲負載之可靠度壽命。此應用分析技術亦針對不同可撓基板結構應力設計，包含金屬平板與塑膠基板之幾何尺寸與材料性質進行一系列之參數化分析與討論。考慮在施加向下彎曲(Concave bending)負載條件與向上彎曲(Convex bending)負載條件下對不同結構情形進行應力模擬分析與評估，觀察整體結構所受到的最大撓曲應力與最大撓曲應變，以及 OLED 元件所受到最大撓曲應力與最大撓曲應變。其次，亦針對阻防水氧層之結構應力設計進行探討。此應用分析技術為國外內外研究首見，能夠廣泛地預測多層堆疊薄膜於彎矩負載下之受力情形。研究成果刊登於 Journal of Physics D: Applied Physics 期刊，且論文中之實驗照片並獲選該該期的期刊封面。

而在多層堆疊薄膜破壞現象之研究方面，則發展預測具銅晶片先進封裝結構其多層堆疊低介電材料界面破裂的模擬分析法；為用 J 積分的理論基礎結合次模型化(Sub-modelling)的技術用以評估不同界面裂縫長度下的破裂能量。在奈米元件結構之力學行為分析與設計之研究方面，則研究特殊圖案化設計於先進應變工程應力作用下，對於奈米元件效能影響程度。而後，發展一創新模擬分析法，用於預測三五族奈米尺寸電子元件，受到外界機械應力與元件晶格應力作用下的應變分佈情形；並以實驗所測量之電性效能表現予以驗證。

經驗分享

本人在研究所就讀時期，即積極參與學校與產業界之間的合作計畫，因緣際會下，由於執行台積電之產學合作計畫期間，有優異之研究成果表現，因此博士畢業後即以國防役身份進入台積電研發部門服務，從事先進半導體元件之研發與力學可靠度分析之工作。也因為此機緣，讓我深感研發先進工程技術與相關科技應用的同時，許多元件設計與產品可靠度估算仍需基礎研究之紮實的分析與持續的支持。現在回想過去求學期間，很慶幸地能夠發揮所學，應用學習之專業知識與分析工具，執行多個產業界與學術界之研究計畫。因此，在上述的學習與訓練下，培養具備了深慮思考之習慣與解決問題之能力。而自取得博士學位後至今，仍延續研究興趣之熱情、工程的專業力學知識基礎與工作上所學習之新興研究的分析技術，持續獨立發表多篇學術論文於 SCI 期刊與國際研討會上。

進入學校從事教職後，讓我印象深刻地是在教學方面的精神與時間真的是需要相當投入。因此，初期常常會覺得一天的時間都不夠用；每當教學與其他例行事務處理完後想要開始進行研究工作時，時常都已經體力匱乏、身心俱疲，所以會常有力不從心之感，亦或是研究之執行效率很差。之後發現其實在學校每一天

的大小的事務很多，如果沒有辦法掌握與控制時間用以迅速處理事務與教學工作，其實要有時間執行研究並能夠靜下心來好好將研究成果整理成投稿論文，真的是十分地困難。有鑑於此，“時間管理”對我而言真的很重要。而為了要實踐有效的時間管理，我會將每日所有應該要參與的會議與上課時間等等仔細的紀錄行程與排定，並儘量避免一天中兩個事件間出現零碎的空白時間，讓一天儘量能空出一個具長時間的時段來從事研究的部分。倘若上述的零碎時間無法消除，通常我的做法不會用來進行研究用，而是到實驗室與研究生一一閒話家常地聊聊他們的研究近況與是否有瓶頸出現，或是做一些點子腦力激盪，想想一些近期與遠期上可能會進行研究的點子與創意。同時，需考慮評估一天能做的事情份量；一旦排定，就儘量在當天或提前將其完成，而不延遲。因為一旦延遲，事情就會愈來愈累積愈多。因此，時間的管理與事情處理執行效率是蠻重要的。雖然有時會想偷懶一下，但是要儘量堅定自己的意志力；這樣的做法對我而言，效果之呈現相當不錯。

另一方面，研究上成果與績效的呈現，其重要指標之一通常是期刊論文的發表。關於論文撰寫與組織架構以及分析上之完整性的部分就不再贅述，各位老師與先進們的經驗都是十分豐富的。然而，論文要能夠被接受，就應用科技工程性的文章而言，則新穎性與原創性通常是該研究論文是否能夠被接受的關鍵。通常大部分的研究人員會被本身從事研究項目是否具創新性與前瞻性而所困擾，當然，這也包含本人我在內，也是時常檢視這一點。而其解決之道，在此提出我小小的淺見，首先，是要時常參與自己專業研究領域上之重要國際研討會；研討會的論文內容雖不見得完整與嚴謹，然而其所揭露的通常是目前世界上最新研究內容發展與最受關注的研究議題，從大會安排之論文的口頭報告，是比較容易直接而快速地發現新的研究點子或先前研究仍可以改善與創新之處，進而著手研究其可行性。同時，藉由國際研討會舉行的平台，可以有較多機會認識國際上與自己研究領域相同之研究人員，進行專業知識上之交談與交流，這樣可以藉此機會檢視自己的研究方法與基礎理論是否有不足與改善之處。倘若經費匱乏無法參加該重要研討會，則可以之後設法由相關論文資料庫下載所需論文進行研讀，從其中獲取新知，進而醞釀新的研究主題。以這樣的方式進行，論文主題之新穎性與原創性大部分通常可以掌握。再者，定期固定閱讀相關研究期刊也是非常重要的，一方面可以激發研究上之創意，一方面也可以從中瞭解該期刊論文之完整性與嚴謹度等方面之要求程度，如此，可以增加投稿該期刊的接受率。此外，由於平時的教學工作負荷與例行事務處理所佔的時間很多，因此，我蠻珍惜與研究生們討論研究進度與論文閱讀報告之時間，因為這段時間對我而言，不僅是只是指導學生研究方向而已，也是我學習與充電的時間；有時，在學生其所提出的研究進度

報告並與其討論過程中，亦可以激發令人意想不到的收穫。

最後，我想表達的是，研究這一條路，一路走來還真的蠻孤獨的，常常需要忍受孤獨與已經數不清研究試驗上之失敗與挫折。然而一旦收穫果實，感覺卻是十分地甜美與欣喜。對我而言，這仍不是從事研究工作的最終目的，而是要在研究的過程中，能夠不斷地自我學習成長與累積經驗，將所學能夠貢獻人們與增進生活福祉所用，我常此意念勉勵自己，也將上述之自身經驗提供與您分享，謝謝。

化學系 林嘉和教授



個人代表性研究成果主要致力於可儲存或分離氣體之孔洞性金屬有機骨架 (Metal-Organic Frameworks, MOFs) 的製備開發與應用性質的研究。

MOFs 材料的合成與鑑定是無機化學科學研究發展中最為迅速成長的領域之一。多孔 MOFs 材料是一種新型的高結晶性有機無機複合錯合物，藉由金屬離子或含金屬簇團構成的次級結構單元與有機配位基，通過配位鍵鍵結而成。MOFs 實際應用包括傳統多孔材料的應用領域，氣體儲存，分離，和催化，主要是利用了多孔材料孔隙的大小和形狀，以及主客體之間的

相互作用。此外，生物醫學應用或使用作為感應器材料也正在被學界深入研究中。我們實驗室的研究主要集中在合成與鑑定多孔 MOFs，並進一步測試 MOFs 在氣體的儲存或分離，綠色二氧化碳的催化再利用，建立能源轉換相關應用。在研究這些新穎的固態化合物過程中，需要實驗鑑定工作上的配合，研究生將可以學習到多種材料分析方法，比如 X-ray 單晶與粉末繞射儀、熱分析儀、氣體吸附儀、固態紅外光/紫外光光譜儀、螢光光譜儀、超導量子干涉磁量儀、固態核磁共振儀、掃描式/穿透式電子顯微鏡等。實驗室主要的研究方向：

1. 合成與結構鑑定 MOFs，我們對於合成與設計新類型的金屬-有機配位聚合物(coordination polymer)之孔洞化合物相當有興趣，主要目標在於開發具有高孔洞性、熱穩定性、以及最重要的可易於轉換和重複使用的奈米孔洞材料。這類 MOFs 有其經濟性以及環保性，在當作奈米孔洞主體材料應用到氣體分離與氫氣吸附上以及其他奈米化的發展有相當大的開發潛力。MOFs 材料的其他可能的應用包括毒性氣體淨化和分離，催化，藥物釋放，和質子導電等。

2. MOFs 的選擇性氣體吸附分離與儲存 (CO₂ 捕獲, H₂ 或 CH₄ 儲存)

吸附分離在工業上是非常重要的。一般來說，這個過程使用多孔固體材料，如沸石，活性炭，和二氧化矽凝膠作為吸附劑。高效，節能，對環境無害的氣體分離過程的日益增長的需要，提供量身定制的結構和表面性質可調整的吸附劑必須被開發。因為 MOFs 的高表面積，孔徑大小可調控性，可功能調整的特性，並且具有熱穩定性，MOFs 是很有希望的候選材料來進行吸附或膜分離過濾物質。

目前已有多項研究成果發表在無機化學領域中重要的國際期刊上，對氣體儲

存或分離之孔洞材料與配位聚合物研究領域的研究推進是有相當程度的貢獻。其中，代表性研究成果中的 CYCU-3 是鋁金屬 MOFs 系列中有著較大的孔洞大小與表面積的性質，主要成果是以溶劑熱法在使用 Al (III) 離子和 H₂SDC 的條件下合成一個中孔洞金屬有機骨架[Al(OH)(SDC)] (CYCU-3), (H₂SDC = 4,4'-二苯乙烯二羧酸)。在 CYCU-3 三維孔洞結構骨架中，其主要連接是藉由每個配位基末端的羧酸基氧原子與 Al 鍵結形成八面體 AlO₆。實驗上的 N₂ 吸附測量，CYCU-3 在 Al-MOFs 材料的系統中表現出大的比表面積和開放的通道 (3.0 nm)，並且 CYCU-3 有著高度多孔性，具有儲存 H₂ (8.22 毫莫耳/克，77 K 和 1 個大氣壓) 和 CO₂ 的能力 (2.83 毫莫耳/克 CO₂ 在 273 K 和 1 個大氣壓)。

另外，在 MOF 的新穎應用上，我們與其他實驗室合作發展了(1)在作為表面輔助雷射脫附游離基質質譜應用，以新穎的 MOF 材料作為基質，快速偵測分析物，並且大幅減低圖譜干擾，同時擁有高的靈敏度，大幅拓展 MOF 材料的應用性，以及降低分析技術的偵測極限；以及(2)以 MOFs 材料製備成酵素微反應器並於生物性催化之應用，利用化學鍵結法或物理吸附法將胰蛋白酶固定化於 MOFs 材料上，成功製備酵素微反應器，其水解效率可與傳統水解法相互媲美，並且本酵素微反應器可重複多次使用。

目前實驗室在孔洞性 MOFs 已經建立基礎研究成果，而化合物的特性以及可能應用也陸續在開創，審視這些結果以及其未來發展性，主要的計畫工作內容為 MOF 的官能基化合物合成與特性研究，研究方法則是著重合成新穎 MOFs 結構，並且進一步探討這些 MOFs 孔洞材料的表面積大小，以及氫氣，甲烷或二氧化碳氣體儲存量。我們希望繼續耕耘主族金屬 MOFs 的化合物，並且對於現有研究成果陸續整理實驗數據資料，並撰寫及發表於優良的國際學術期刊上。相關應用的合作開發，也陸續發展中。對於有利基的成果，也將提案申請台灣與美國專利。

此次獲得學校研究傑出教師獎勵，除了讓實驗室所有成員信心倍增，並且同感振奮與喜悅。另外，在興趣的驅動下也希望實驗室成員能為了研究而繼續努力不懈。最後，借用別人的名言佳句與大家分享，【勇敢去愛，成功了得到幸福，失敗了得到智慧】。